Réalisation d'un chargeur / déchargeur d'accu Cd-Ni à 7 éléments , autour d'un U2405B

1-INTRODUCTION
2-OBJECTIFS
3-PARTICULARITES
4-LE DELTA PEAK
5-CAHIER DES CHARGES
6-SYNOPTIQUE
7-CARACTERISTIQUES TECHNIQUES
  7.1 Transformateur
  7.2 Chargeur / Déchargeur TEMIC
  7.3 Chargeur / Déchargeur Classique
8-CHOIX DU MONTAGE CHARGEUR / DECHARGEUR TEMIC
  8.1 Montage réalisé
  8.2 Analyse du schéma TEMIC
9-LE CIRCUIT IMPRIME POUR LE CHARGEUR / DECHARGEUR TEMIC
  9.1 Particularités
  9.2 Liste des composants
  9.3 Liste des composants extérieurs
10-LA PARTIE PUISSANCE POUR LE CHARGEUR / DECHARGEUR TEMIC
  10.1 Transformateur
  10.2 Radiateur principal
  10.3 Shunts
  10.4 Protection et sécurité
11-LE CHARGEUR / DECHARGEUR CLASSIQUE
  11.1 Circuit imprimé
  11.2 Analyse du montage
  11.3 Liste des composants
12-MONTAGE DES COMPOSANTS
  12.1 Montage Chargeur / Déchargeur classique
  12.2 Montage Chargeur / Déchargeur TEMIC
13-REGLAGES ET ESSAIS
  13.1 Etape 1 : Vérification fonctionnement du déchargeur classique
  13.2 Etape 2 : Vérification fonctionnement du chargeur classique
  13.3 Etape 3 : Vérification fonctionnement du déchargeur TEMIC
  13.4 Etape 4 : Vérification fonctionnement du déchargeur TEMIC
14-FACES AVANT ET ARRIERE
15-MATERIEL REQUIS
16-COMMANDE DE MATERIELS
17-LIENS UTILES
18-MODE D'EMPLOI
19-RESERVES

1-INTRODUCTION

Avis :

La réalisation de ce chargeur nécessite de télécharger le datasheet du circuit U2405B (sur l'excellent site de erfred : http://www.ni-cd.net/) , dans lequel on trouvera le schéma électronique utilisé et de nombreuses explications pour mener à bien ce projet .
Les schémas d'appartenance TEMIC Semiconductors ne seront donc pas reproduits dans cette étude.

Pour le modéliste " planeur électrique " , entretenir et préserver ses accus de propulsion Cd-Ni est primordial. Plusieurs chargeurs de toutes marques et de tous prix existent dans le commerce et proposent de surveiller tel ou tel paramètre… Certains sont plus ou moins perfectionnés , mais du point de vue de la technique employée , certains intègrent plus ou moins la mesure du delta peak - dV/dt et encore moins celle du + d^2V/dt^2 . D'autre part la valeur du delta peak peut ne pas être précisée et être très supérieure à 10 -12 millivolts, ce qui peut être préjudiciable à la longue aux packs d'accus.

Or la détection de ces deux paramètres est essentielle pour assurer une longue vie à ses accus , en évitant les phénomènes de surcharge .

Il en résulte que les accus gardent tout au long de leur existence une bien bonne et meilleure santé !…

Il suffit donc de s'intéresser un peu plus à eux pour leur éviter un triste sort !…et de leur faire un chargeur / déchargeur sur mesure qui réponde à ces critères.
Cette notice et le document html associé sous la forme d'une FAQ en ligne permettent donc de mener à bien cette réalisation. Elle comporte notamment une méthodologie à suivre dans les différentes phases de cette réalisation.

2-OBJECTIFS

Accepter des accus à 7 éléments (ou plus), à charge rapide SCR en technologie Cd-Ni
Faire de la charge rapide à courant constant 1,95 A .
Faire de la charge à courant constant 650 mA.
Faire de la décharge à courant constant 130 mA et 1,3 A et arrêter la décharge à 1 volt par élément.
Etre fiable et muni de système de sécurité (contrôles - dV/dt , + d^2V/dt^2 et détection température du pack d'accus par sonde CTN).
Etre stable, pas de dérive en température (ventilateur prévu).

On notera que cette réalisation peut aussi s'étendre aussi à des utilisateurs de plus de 7 éléments , ainsi qu'à la charge d'accus de type Ni-Mh (non testé, consulter dans ce cas le datasheet de TEMIC et modifier en conséquence les courants de charge et décharge).

3-PARTICULARITES

L'originalité de ce chargeur / déchargeur est qu'il est constitué de deux chargeurs / déchargeurs bien distincts.

Le premier est réalisé autour d'un circuit intégré de qualité U2405B (bien que ce circuit intégré soit ancien , mais il a l'avantage d'être économique), ainsi que de deux thyristors (deuxième

originalité !…) qui régulent le courant de charge dans l'accu.

Le second chargeur / déchargeur est plus classique. Il pourra être de quelque utilité, et sa réalisation n'est pas obligatoire.
Chacun de ces deux déchargeurs arrête la décharge à 1 volt par élément.

Un synoptique détaillé, au paragraphe 6, permet de mieux comprendre l'architecture de l'ensemble.

Le circuit imprimé de l'U2405B propose une évolution possible si les accus à charger sont des 7, 8, 10 éléments… auquel cas, interrupteur ou sélecteur en face avant à prévoir avec résistances .

La réalisation et le câblage des composants pour la partie déchargeur à 1,3 A sur le circuit imprimé principal, de même que le choix de la décharge 1,3 A est modulable selon les besoins de chacun.

Le deuxième déchargeur (à 130 mA) a été monté sur une plaque de CI en cuivre à pastilles pré-percées , puis câblé sous sa face cuivre, vu le faible nombre de composants (une proposition du schéma sur typon est faite au paragraphe 11.1) .

4-LE DELTA PEAK - dV/dt et le gradient + d^2V/dt^2

En charge rapide la mesure du gradient + d^2V/dt^2 consiste à détecter le moment où la pente de la courbe de charge de l'accu cesse de croître. Ce seuil intervient en fin d'une charge rapide à forte intensité **I** (généralement **I** =1C ou 2C...où C est la capacité de l'accu) .
Ce gradient ainsi détecté permet de stopper la charge rapide (de façon à préserver le pack d'accus d'un échauffement inutile et dangereux pour sa durée de vie) .

Après ce premier seuil de détection, le courant de charge passe à un courant de charge de sécurité à I/4 et le deuxième seuil à prendre en compte est le - dV/dt , qui consiste à détecter une chute de potentiel de 12 millivolts , dans le cadre du circuit U2405B retenu ici, après avoir passer le pic de tension de l'accu... Certains chargeurs proposent des delta peak plus ou moins pointus et même réglables, pouvant descendre à 1 millivolt . Les 10 à 12 millivolts détectés par ce circuit sont donc très honorables.
Dépassé ce dernier seuil , un courant de charge d'entretien à **I/256** termine et optimise la charge du pack d'accus.
En surveillant ces deux seuils on préserve la durée de vie du pack en évitant son échauffement si par mégarde on dépassait les temps de charge à courant fort **I** ou à **I/4**....

Ce principe de la charge du pack d'accus Ni-Cd selon 3 courants, et donc en trois temps , équivaut à une charge de qualité , tout en gagnant du temps.

Cependant il faut bien garder à l'esprit que la qualité de la charge est inversement proportionnelle aux taux de charge. Ainsi on obtiendra une batterie mieux chargée avec le taux de charge de C/10. Plus on augmente le taux de charge moins bonne est la qualité de la charge et donc la capacité restituée.

En pratiquant selon la méthode en trois temps, utilisée ici , on remplit 90% de la capacité du pack d'accus à sa valeur nominale C en 1 heure, puis on peaufine la charge avec un taux de **I/4** jusqu'au - dV/dt… Ensuite un courant d'entretien à **I/256** permet de finir les petits % qui manquent….merci Erfred

La courbe en page 4/17 du datasheet de TEMIC , illustre ce phénomène.

Un organigramme fonctionnel de l'U2405B en page 6/17 du datasheet de ce circuit intégré performant permet de comprendre le fonctionnement de toute la chaîne .

Il montre aussi la complexité des opérations que ce circuit est amené à conduire !….

5-CAHIER DES CHARGES

Pour les raisons signalées en introduction, j'ai souhaité réalisé un chargeur / déchargeur d'accus au Cd-Ni économique et à la portée de tous , à la seule condition d'avoir quelques notions en électronique.

Ceci en me servant du schéma de base de l'excellent dossier sur le U2405B (par TEMIC Semiconductors) . Ce schéma réalisé autour de l'U2405 B est peut être dépassé à l'heure actuelle mais il permet à tout un chacun de réaliser un chargeur économique , très fiable et qui peut rivaliser avec certains du commerce , voire les dépasser.
Le cœur du montage est un circuit intégré 18 pins, de valeur quelques euros…

Possédant des accus SANYO 1300 SCR en 7 éléments, mon cahier des charges se devait de répondre aux caractéristiques suivantes, reprenant en totalité celles de TEMIC :
-permettre la charge / décharge de packs d'accus Cd-Ni de 7 éléments (voire 4 à 12 éléments)
-charger à un courant constant de **1,5** fois le courant nominal du pack.
-charger à un courant constant de **0,5** fois le courant nominal du pack.
-détecter le + d^2V/dt^2 en fin de charge.
-détecter le - dV/dt en fin de charge avec la résolution de 12 mV.
-détecter la montée en température du pack d'accus lors de la charge.
-décharger à un courant constant I nominal le pack d'accus.
-arrêter la décharge du pack à 1 volt par élément .

et indépendamment des caractéristiques ci-dessus, grâce à un petit montage plus classique , j'ai souhaité lui adjoindre un deuxième chargeur / déchargeur permettant aussi de :
-charger/ décharger des packs d'accus de 7 éléments (voire 4 à 12 éléments).
-charger à un courant constant de **I/10**.
-décharger à un courant constant de **I/10** pour évaluer leur capacité.
-arrêter et signaler la décharge à 1 volt par élément.
-signaler par un buzzer (optionnel) la fin de décharge à 1 volt par élément.

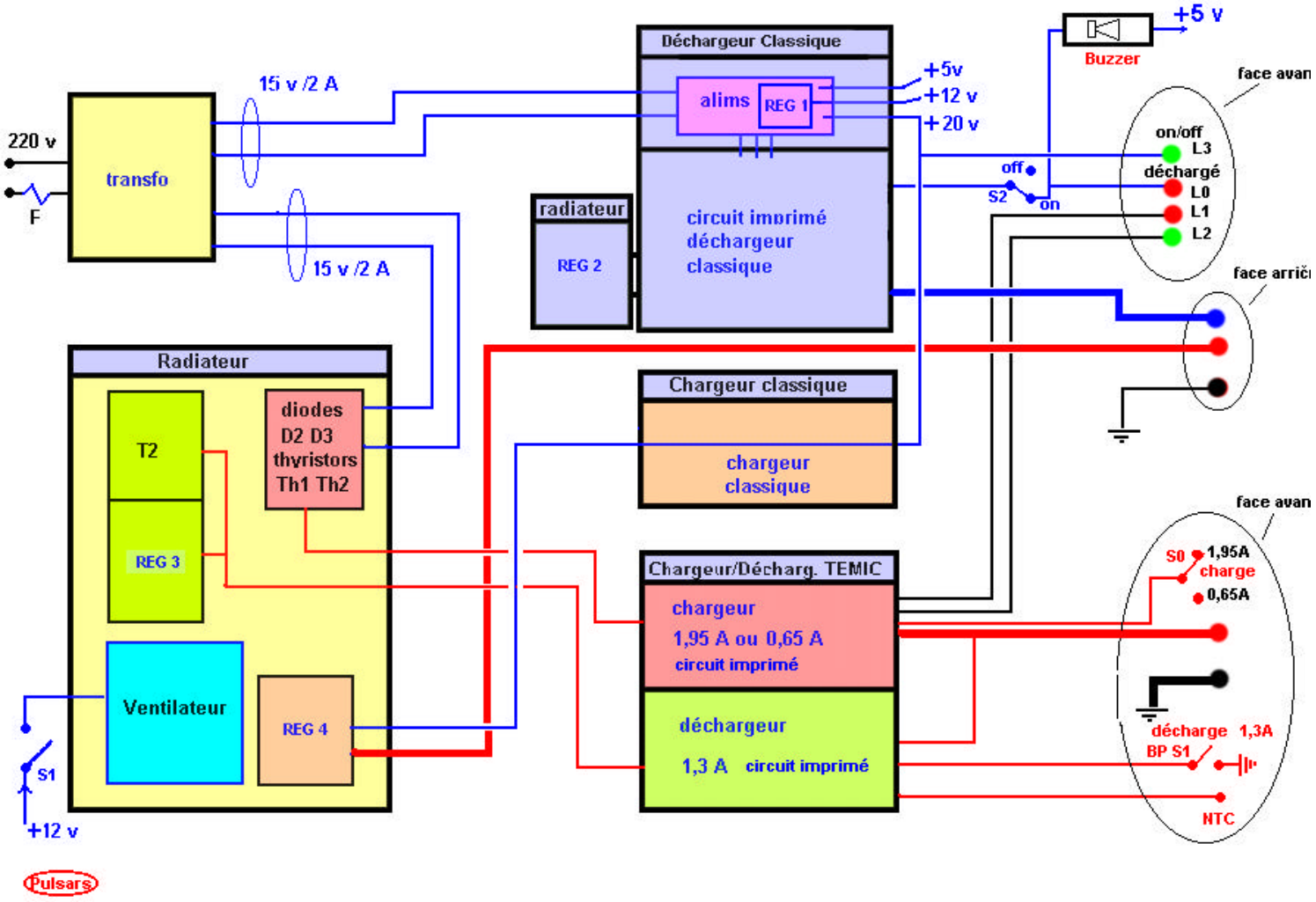
Ce dernier chargeur / déchargeur classique n'intègre pas de système de détection du deltapeak et du + d^2V/dt^2 .

Le boîtier retenu (le choix est vaste du teko à la récupération…) était assez grand pour y loger ce " double " chargeur / déchargeur …
Je pense que d'y intégrer ce deuxième petit chargeur / déchargeur classique rendra service, comme par exemple :
- de décharger et de mesurer la capacité des packs d'accus de propulsion (par chronométrage…) à un courant constant de 130 mA (cas des SANYO 1300 mA SCR) , car c'est la meilleure solution.

nota : il est conseillé de noter le nombre de charges et décharges des packs d'accus afin d'en assurer un suivi dans le temps....de même qu'il est intéressant d'assurer un suivi des relevés de tension de chaque élément du pack.

6-SYNOPTIQUE

Voici un synoptique de la réalisation.
REG 1 : régulateur 7812 positif
REG 2 REG 3 REG 4 : LM317
T2 : BD649



7-CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

7.1 Du transformateur utilisé ici

Le transformateur utilisé ici est un transfo de récupération 220 v / 2 enroulements 2 x 15 volts débitant 2 ampères par enroulement (donc ici adapté pour ce chargeur de 7 éléments)
J'insiste sur l'importance de la puissance débité par le transformateur…gage de la réussite du montage.
Faire des mesures de débit :

Exemple sur un enroulement 15 volts (l'autre pas chargé)
A vide 16,42 volts alternatifs , puis…
15,00 volts alternatifs sur 6,5 ohms soit 2,3 A
14,33 volts alternatifs sur 4,7 ohms , soit 3 A
13,23 volts alternatifs sur 2,8 ohms soit 4,7 A
Rappel : la tension redressée et filtrée , doit être de 15 volts minimum , sur le pin 15 du circuit intégré U2405B conformément au datasheet (et pour un chargeur conçu pour 7 éléments)
On voit sur cet exemple concret que le débit à 3 A laisse encore de la marge , surtout que le deuxième enroulement ne consommera que 0,3 A grand maximum.

Deux enroulements ne sont pas nécessaires pour ce chargeur, et donc pour tout autre réalisation, et en fonction du courant de charge dans l'accu, bien veiller à choisir un transformateur adéquat de puissance supérieure (pour avoir de la marge). Faire débiter le transfo en réel sur charge résistive et mesurer courant-tension , pour s'éviter des surprises.

7.2 Chargeur / Déchargeur TEMIC avec U2405B

Se référer aussi aux caractéristiques données dans le datasheet.
Consommation : 2 à 2,5 A
Réalisé sur circuit imprimé pour charger / décharger des packs d'accus de 7 éléments et en particulier des packs de 7 éléments SANYO 1300 SCR.
I de charge à 1,95 A (sinon agir sur R_{sh1} pour redéfinir la valeur du shunt).
I de charge à 650 mA (sinon agir sur R_{sh2} pour redéfinir la valeur du shunt).
I de décharge à courant constant 1,3 A (utilisation conjointe d'un LM317 et BD649).
Charge via 2 thyristors TIC 106 D à gâchette sensible de 0,3 mA .
Décharge à I nominal = 1,3 A (réglable) , via LM317 et BD649
2 bornes sorties en face avant.
Choix courant de charge via interrupteur de puissance en face avant.
Témoins de fonctionnement leds L1 et L2 en face avant.
Bouton poussoir d'initialisation décharge (LM 317 calibré à 1,3 A) en face avant.
Sonde terminée par une CTN de 22 k collée sur un petit aimant.
Si le nombre d'éléments est différent de 7, possibilité d'agir sur valeur RB3 (voir datasheet), et pour la détection seuil d'arrêt décharge, agir sur P + R25.

nota : le chargeur / déchargeur TEMIC a ses deux fiches bananes (noir , rouge) de sortie, directement en face avant , alors que les trois sorties fiches bananes (noir , rouge , bleu) relative au chargeur / déchargeur classique sont ramenées en face arrière pour éviter les confusions.
En face avant , un jack femelle de 3,5 mm permet de raccorder la sonde CTN pour la prise de température .

7.3 Déchargeur Classique avec LM358 et LM317

Consommation : 0,3 A
Réalisé (sur circuit imprimé) pour charger / décharger des packs d'accus de 7 éléments (sinon agir sur valeurs R2 , R3 de ce montage).
I de décharge à courant constant fixée à 130 mA (sinon réglable via R7 et R8 en parallèle)
2 bornes de sortie sur fiches banane (bleu et noir) en face arrière.
Témoin de fonctionnement prévu "led L0 " en face avant.
Optionnellement un buzzer avertit de la fin de décharge (sur la base de 1 volt par élément).

7.4 Chargeur classique avec LM317

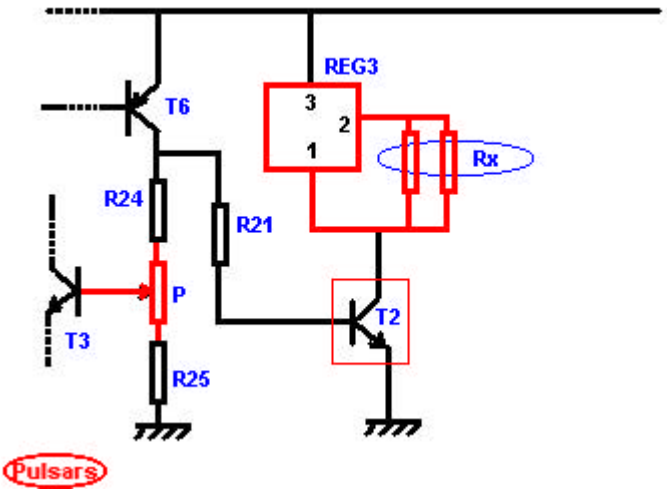
Consommation : 0,3 A
Le plus simple possible...et pas de circuit imprimé. Il sert en tant que dépannage.
Utilisation du deuxième enroulement du transformateur , soit 2 A / 15 V disponible.
I de charge fixée à 130 mA (sinon réglable via R_{ch1} et R_{ch2}) .
Très peu de composants : un LM317 , 2 résistances et une capacité de filtrage C.
1 borne de sortie sur fiche banane (rouge) en face arrière.
Témoin de fonctionnement (optionnel) par led en face avant.

nota : les trois sorties fiches bananes (noir, rouge, bleu) du chargeur / déchargeur classique sont ramenées en arrière pour éviter des confusions avec celles (noir , rouge) du chargeur / déchargeur TEMIC , directement en face avant.

8-CHOIX DU MONTAGE TEMIC

8.1 Le montage réalisé

Consulter le datasheet du U2405B de TEMIC , pour comprendre le fonctionnement du montage.
C'est celui de la page 15/17 du datasheet du U2405B, mon choix s'est porté sur le schéma de base à thyristors.
J'ai choisi arbitrairement les courants de charge suivants : 650 mA et 1,95 A pour la charge rapide (cette dernière valeur étant portée sur l'accu SANYO de type SCR). Pour tout autre courant de charge , redéfinir les valeurs de R_{sh1} et R_{sh2}.
J'ai par contre quelque peu expérimenté et modifié le schéma de base et les seules modifications sont :
- ajout d'un LM317 (REG 3) à la place de la résistance R20 de 4 watts, ceci dans le but d'assurer une décharge à courant constant de 1,3 A (ce que ne permettait pas le montage d'origine). Ce LM317 monté sur le radiateur , et muni d'une résistance Rx = 0,96 ohms permet de réguler un courant de 1,3 A dans la branche du collecteur de T2 (BD649).
- rajout d'un mini potentiomètre de 2,2 k (en série avec R25) pour régler la tension de fin de décharge de l'accu à 1 volt par élément (ce que ne permettait pas le montage d'origine).
Schéma de la modification :



Le montage retenu est réalisé avec 2 thyristors de type TIC 106 D , choisis pour leur courant de gâchette sensible (max 0,3 mA). A noter que le schéma de base ne donne pas d'indications sur le choix du type de thyristors. Pour des courants de charge supérieurs à 1,95 A , le thyristor BT151-600 pourrait convenir (à tester) , la résistance R9 serait à re-calibrer pour assurer un courant de gâchette adéquat pour déclencher ce type de thyristor.

8.2 Analyse du schéma de TEMIC

Le principe de fonctionnement , courbes à l'appui est très bien expliqué , dans le datasheet mais en Anglais . Il mérite quelques compléments d'explications :
La partie cœur du montage autour du U2405B rassemble les composants essentiels à son fonctionnement et à la charge de l'accu , noter que R_{B3} de valeur 5,6 k est choisie pour 7 éléments Mais une sortie notée RB3 variable sur le circuit imprimé , permet de migrer vers un interrupteur double (ou sélecteur à deux galettes) permettant ainsi de commuter sur position charge 7 éléments , 8 éléments , 10 éléments….). Suivre le tableau proposé par TEMIC pour le choix de la résistance RB3 en fonction du nombre d'éléments. La deuxième galette de ce sélecteur devra être associée à la valeur de P + R25 , P + R25' , P + R25" ... P et R25 font partie du circuit de décharge modifié, car la détection du seuil n'est pas le même pour 7 , 8 ou 10 éléments (voir plus loin).
C'est le shunt R_{sh} qui permet de choisir le courant de charge.
J'ai choisi en fonction de mes accus un courant de charge de 1,95 A et 650 mA. Soit respectivement un shunt R_{sh1} de 0,1 ohms en parallèle avec 0,47 ohms et un autre shunt R_{sh2} de 0,246 ohms (0,22 ohms associée en série avec du fil de résistance) .

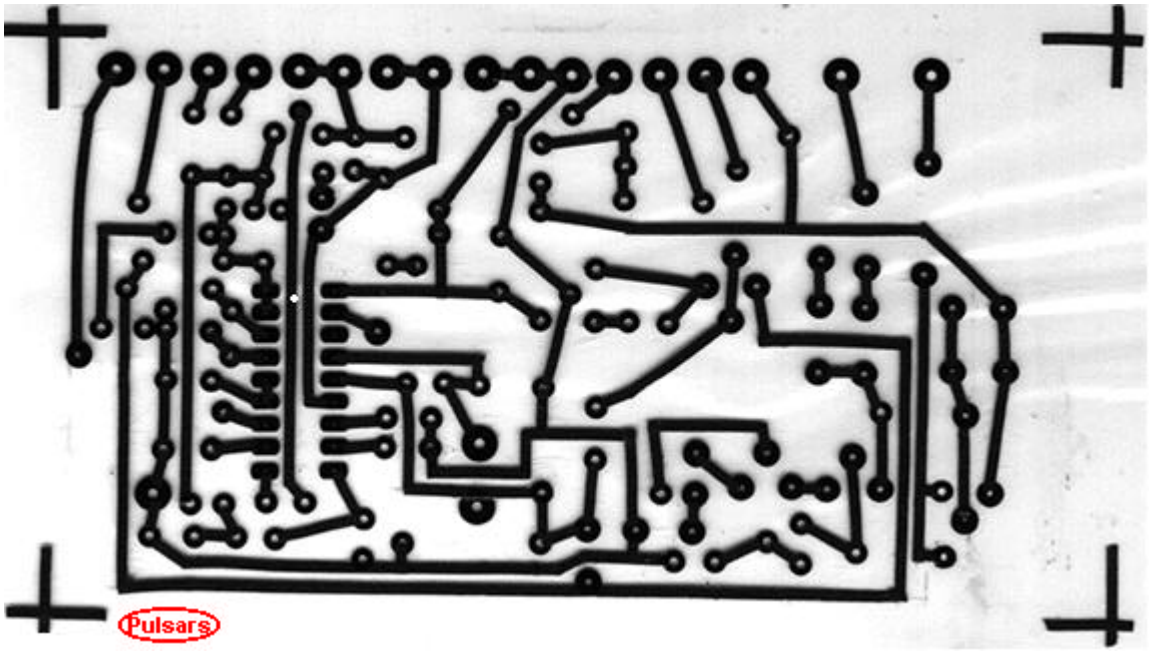
L'ensemble formé par les transistors T6, T4 , T3 et T2 associé au LM317 permet d'assurer la décharge à courant constant du pack d'accus, tandis que T5 inhibe le circuit U2405B.
Ce courant a été porté arbitrairement à la valeur 1,3 A , mais peut être modifié en changeant la valeur de R = 0,96 ohms montée entre les broches 1 et 2 de REG 3 (du type LM317) . Le choix d'une décharge à 1,3 A a été choisie dans le but de calculer (par chronométrage) la capacité du pack d'accus 1300 mA SCR SANYO.
En actionnant le bouton poussoir FUGITIF BP S1 , le circuit U2405B est inhibé à cause de T5 qui devient passant, puis D14 qui conduit et porte le potentiel de pin 10 à 5 volts environ.
Ceci entraîne une absence signal de commande en sortie pin 1 et donc les deux thyristors sont au blocage. Le pack d'accus Cd-Ni n'est plus chargé par les deux thyristors.
De même D13 inhibe le pin 8 du circuit U2405B.
Après avoir initié la décharge via le bouton poussoir FUGITIF BP S1, T6 s'est auto-maintenu et a fait conduire T2, lequel a fait débiter 1,3 A dans la branche de son collecteur qui comprend un régulateur à courant constant calibré à 1,3 A (LM317). Le transistor T5 est toujours passant et inhibe le circuit U2405B.
Au cours de la décharge le pont formé par R24, puis P et R25 (P est un mini potentiomètre de 2,2 k) donne une image de la tension **V** du pack d'accus à décharger (au $V_{ce\ sat}$ près de T6).

Cette tension est comparée à la tension existante sur l'émetteur de T3 , qui est une tension de référence définie par $\mathbf{V}_{\text{réf de pin 14}}$ + 0,7 + 0,7 + $\mathbf{V}_{\text{ce sat de T4}}$.
Dès que le seuil de décharge est atteint (sur la base de 1 Volt par élément) , T3 ne conduit plus, ainsi que T6 puis T2. La tension du pack d'accus ne descendra donc pas dangereusement en dessous 7 x 1 volt = 7 volts. Le potentiomètre P rajouté permet de finement détecter ce seuil en agissant indirectement sur T2…
La valeur de P , ainsi que celle de R25 devront être recalculées , dans le cas de packs d'accus de 8, 10 , etc…éléments. On se servira de P soudé à demeure sur le circuit imprimé pour finement détecter chaque autre seuil associée à une valeur R25' , puis R25".... Il suffira ensuite de

remplacer chaque ensemble P + R25 , P + R25' , P + R25" ... par une valeur respective de résistance de précision qui seront montées sur la deuxième galette du sélecteur. Le potentiomètre P sera éliminé ou strappé sur le circuit imprimé.
Parallèlement dès que T3 ne conduit plus, T5 est alors bloqué ce qui permet via D13 et D14 de ne plus inhiber le circuit U2405B. La charge peut alors commencer.

En appuyant plusieurs fois sur le BP fugitif S1, on effectue des cycles de décharges / charges du pack d'accus.

9-LE CIRCUIT IMPRIME POUR LE CHARGEUR/DECHARGEUR TEMIC



9.1 Particularités

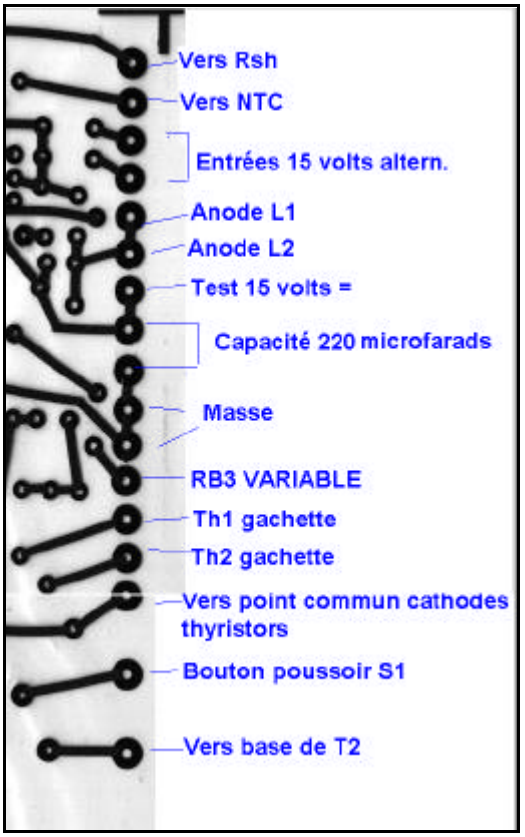
Réalisé sur un typon , il est conseillé de le faire réaliser y compris le perçage des trous à 0,8 mm.
Il comprend sur le même circuit la partie chargeur et la partie déchargeur.

Le montage est alimenté (avant la résistance R1 de 10 ohms) par une tension comprise entre U = 15 volts continu jusqu'à 26 volts maximum (voir datasheet).
Dans le cas de mon transformateur , la tension continue avant R1 est de l'ordre de 19 - 20 volts continu , ce qui assure les 15 volts recommandés sur pin 15 du circuit intégré pour une charge rapide à 1,95 A.

Utilisation de composants miniatures si possible (capacités notamment…)
Nombre de straps : **8**
R0 est ramenée vers inter face avant, pour choix courant de charge (voir abaque datasheet).
R_{B3} est ramenée vers plots circuit imprimé (si R_{B3} extérieure et cas de packs d'accus de 7, 8, 10 … éléments).

Certaines résistances sont montées verticales.
La patte 9 du support du circuit intégré est coupée.
Tous les raccordements se font sur le côté du circuit imprimé principal (voir emplacement au paragraphe suivant).
Les sorties L1 et L2 et du Bouton Poussoir fugitif BP S1 se font près des pins concernées du CI.

Bornes de sorties du circuit imprimé



Le circuit imprimé est vu côté cuivre .

Seuil d'arrêt de la décharge :

Le potentiomètre P associé à R25 (sur le circuit imprimé) permettent de finement ajuster le seuil d'arrêt de la décharge.

Cas où le chargeur serait prévu pour des packs de 7, 8 , 10...éléments :

La sortie sur le circuit imprimé RB3 variable permettra de choisir le nombre d'éléments si une extension 7, 8, 10 éléments est prévue... via un interrupteur (ou via un sélecteur à deux galettes). Dans ce cas, la valeur de P , ainsi que celle de R25 devront être recalculées , dans le cas de packs d'accus de 8, 10 , etc…éléments. On se servira de P soudé à demeure sur le circuit imprimé pour finement détecter chaque autre seuil associée à une valeur R25' , puis R25".... Il suffira ensuite de remplacer chaque ensemble P + R25 , P + R25' , P + R25" ... par une valeur équivalente de résistance de précision qui seront montées sur la deuxième galette du sélecteur. Le potentiomètre P sera éliminé ou strappé sur le circuit imprimé (voir analyse montage de TEMIC paragraphe 8.2).

La première galette du sélecteur comportera les différentes valeurs de RB3 , fonction du nombre d'accus à charger.

9.2 Liste des composants sur le circuit imprimé pour le chargeur / déchargeur TEMIC :

en bleu , composants rajoutés suite modification proposée au paragraphe 8.1
U2405B
T1 T6 : BC307
T3 T4 : BC547B
T5 : BC559C
D4 D5 D6 D1 D10 D11 D12 D13 D14 : 1N4148
R1 : 10 ohms
R2 R_{T2} : 100 k
R3 : 2,2 k
R6 R9 R13 R_{B2} R22 R23 R24 R26 R27 R29 : 10 k
R25 : 5,6 k valeur pour pack de 7 éléments
R25' , R25" : valeurs selon nombre éléments du pack
R5 R7 R8 R_{B1} R21 R28 : 1 k
R_{B3} : 5,6 k
R10 R11 : 560 ohms
R4 : 560 k
R_{T1} : 13 k
R_{T3} : 24 k
C0 C3 : 10 nanofarad
C1 : 220 microfarads/35v
C2 : 0,22 microfarad
C4 : 1 microfarad
CR C7 : 4,7 microfarad
C6 C8 C10 : 0,1 microfarad
P : mini potentiomètre de 2,2 k

9.3 Liste des composants extérieurs pour le chargeur / déchargeur TEMIC :

en bleu , composants rajoutés suite modification proposée au paragraphe 8.1
4 dominos 8 A (près radiateur principal)
2 fiches bananes noir, rouge
Interrupteur 220 v et porte fusible intégré (fusible F = 2 A)
S1 : Interrupteur (pour ventilateur)
Rx : de 0,96 ohms 3 watts à associer avec REG 3
REG 3 : LM 317
T2 : BD649
D2 D3 : BYT86 ou 1N1349
L1 : led (rouge)
L2 : led (verte)
L3 : led verte 20 mA (voyant alimentation général)
BP S1 , bouton poussoir miniature
R_{sh1} : Shunt SFERNICE RH10 RE1 0,10 ohm à 5 % (à associer avec R = 0,47 ohms / 3 w)
R_{sh2} : Shunt SFERNICE RH10 RE1 0,22 ohm à 5 % (s'approcher de la valeur 0,246 ohms / 3w)
S0 Interrupteur 6A / 125 v
R : 1 k (pour voyant alimentation général à +20 v)
R0 : 165 k (mesure à 750 Hz , à 1,5 fois I nom) et 560 k (mesure à 250 Hz , à 0,5 fois I nom)

CTN : 22 k , +/-10% à 25° , série 640 Philips
1 radiateur dimension 100x140 mm
1 ventilateur 12 v / 0,1 A pour ordinateur de 80x80 mm
1 jack socle femelle 3,5 mm diamètre
1 jack mâle 3,5 mm diamètre et câble de liaison vers sonde CTN
1 Sélecteur (optionnel) à deux galettes 4 positions ou plus , si packs de 7 , 8 , 10 éléments...

10-LA PARTIE PUISSANCE POUR LE CHARGEUR TEMIC

10.1 Transformateur

Pour la réalisation de ce chargeur à 7 éléments Cd-Ni , et pour un courant de charge de 1,95 A , un transformateur de 15 volts / 3 A est suffisant.
Pour toute autre réalisation, et en fonction du courant de charge dans l'accu, bien veiller à choisir un transformateur adéquat de puissance supérieure (pour avoir de la marge). Faire débiter le transformateur en réel sur charge résistive et mesurer courant - tension , pour s'éviter des surprises.
Bien assurer son isolation côté 220 volts et sa fixation.
Diamètre du fil de câblage 1,5 mm² .

10.2 Le radiateur de dissipation (avec ventilateur)

Obligatoires pour la dissipation et pour monter et rassembler au plus près les composants suivants :
Les deux thyristors Th1 et Th2 qui sont des TIC 106 D , supportant 5A maximum.
Le transistor T2 qui est un BD649.
Le régulateur REG 3 : LM317 (associé au BD649) pour décharge à 1,3 A pour le déchargeur TEMIC.
Le régulateur REG 4 : LM317 pour charge lente à 130 mA pour le chargeur classique.
Les deux diodes 1N1349 (supportent 6 A).

Diamètre du fil de câblage 1,5 mm² .
Prévoir le démontage possible (au niveau du radiateur principal) , de l'arrivée 15 v / 2A et de l'arrivée du 12 volts continue pour le ventilateur (via un interrupteur de coupure en face arrière).

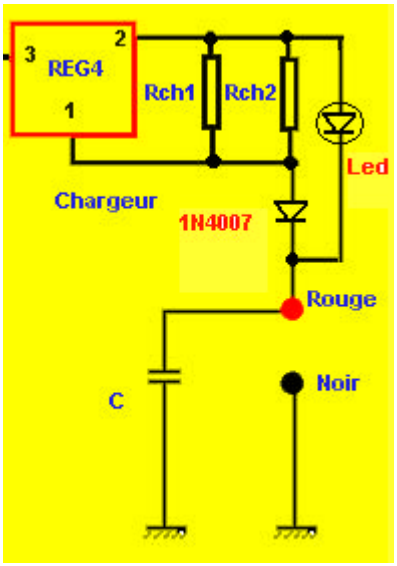
10.3 Les shunts

Utilisation de shunts à 5% , via un interrupteur de puissance de pouvoir de coupure 6A / 125V pour commuter en 1,95 A ou 650 mA. Diamètre du fil de câblage 1,5 mm² .
J'ai choisi en fonction de mes accus un courant de charge de 1,95 A (charge à 1,5 C) et de 650 mA (charge à 0,5 C) . Soit respectivement un shunt R_{sh1} de valeur 0,1 ohms en parallèle avec 0,47 ohms et un autre shunt R_{sh2} de valeur 0,246 ohms (en fait 0,22 ohms à peaufiner…avec du fil de résistance).
Le courant de charge est environ 0,16 volts / R_{sh} .

10.4 Protection et Sécurité

- Les circuits intégrés sont montés sur des supports soudés au CI.
- Tous les composants sont surdimensionnés pour éviter des dérives en température.
- Les fiches bananes noir, rouge (concernant le chargeur Classique à 130 mA) , situées en face arrière peuvent être remplacées par un jack femelle de 3,5 mm (type socle à visser), de façon à

éviter les erreurs de polarité lors d'une charge à 130 mA.
- Le chargeur Classique ne possédant pas de témoin de charge, on peut lui adjoindre une diode 1N4007 et une led verte selon le schéma optionnel ci-dessous , et recalculer les valeurs de R_{ch1} et R_{ch2} pour avoir un courant de charge de 130 mA dans le pack d'accus :

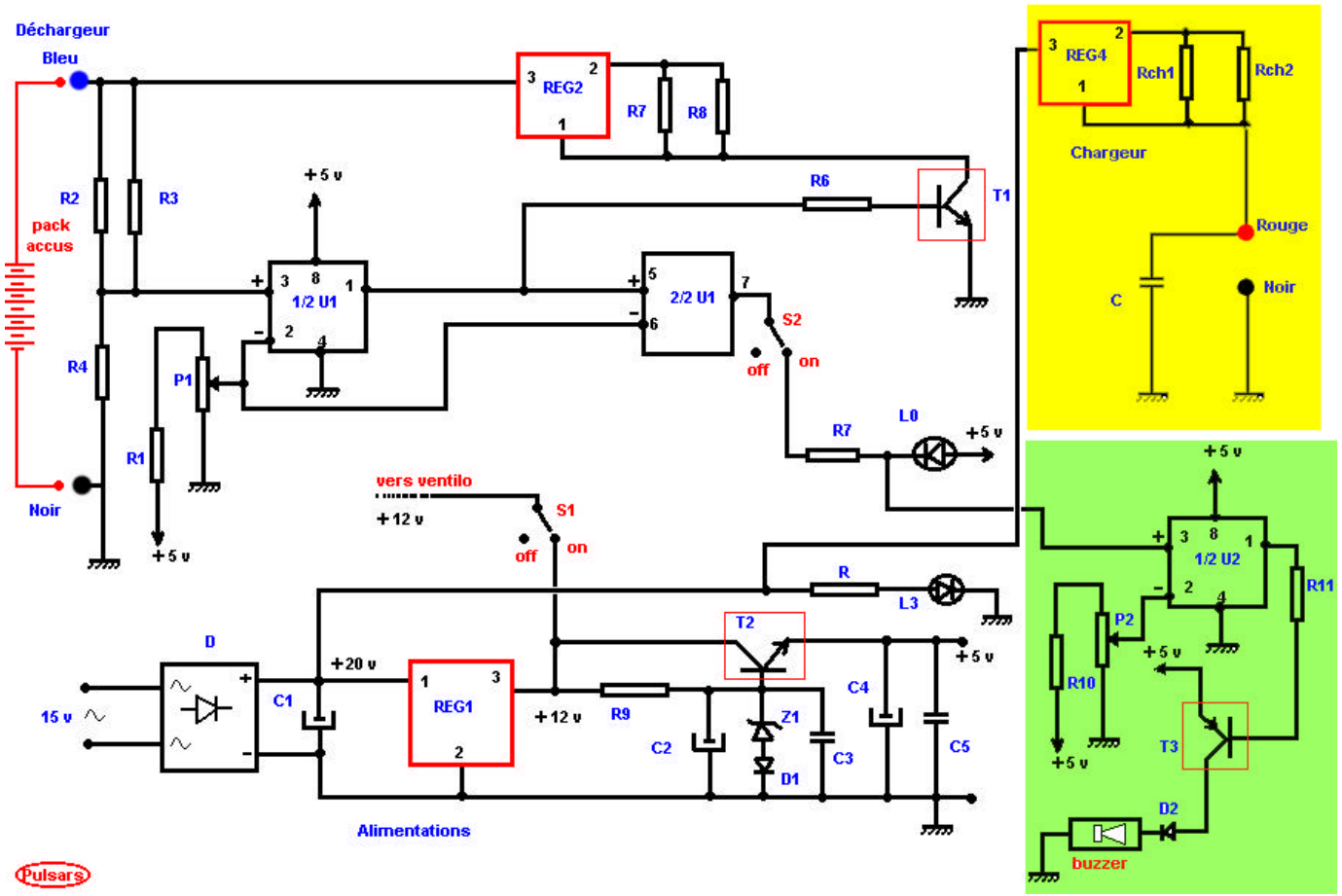


- La protection contre l'élévation de température du pack d'accus (du chargeur/déchargeur TEMIC) est obtenue grâce à une thermistance de type CTN Philips série 640. De même si la température du pack est en dehors de la plage de mesure définie : T_{min} - T_{max} , la charge ne débutera pas. Cette plage est déterminée par les valeurs des résistances R_{T1} R_{T2} et R_{T3} (voir datasheet pour le calcul de ces valeurs).
Je donne pour T_{max} = 40° ci-après une approche des valeurs théoriques à peaufiner : R_{T1} = 13 k , R_{T2} = 100 k , R_{T3} = 24 k .
La CTN, de valeur 22 k à 25° , devra être en contact avec un élément du pack (CTN à coller sur un petit aimant par exemple ou CTN collée à demeure sur un élément du pack) .
En face avant , une sortie sur jack socle (3,5 mm diamètre) reliée vers le circuit imprimé principal TEMIC, permettra de brancher un câble jack mâle terminé par la sonde CTN.

- Toutes les parties métalliques sont à la masse (0 volt) et raccordées à la prise de terre via prise secteur en face arrière de l'appareil.
- Protection générale par fusible F = 2 A sur le 220 volts (en face arrière).
- Par sécurité un fusible de valeur 3,15 A , peut être interposé entre le point commun des thyristors Th1 - Th2 et la sortie **+** (borne fiche banane rouge) du chargeur / déchargeur TEMIC.
- Capot ajouré au-dessus du radiateur principal pour la circulation de l'air et à cause du ventilateur.

11-LE CHARGEUR/DECHARGEUR CLASSIQUE

Schéma chargeur/déchargeur classique :



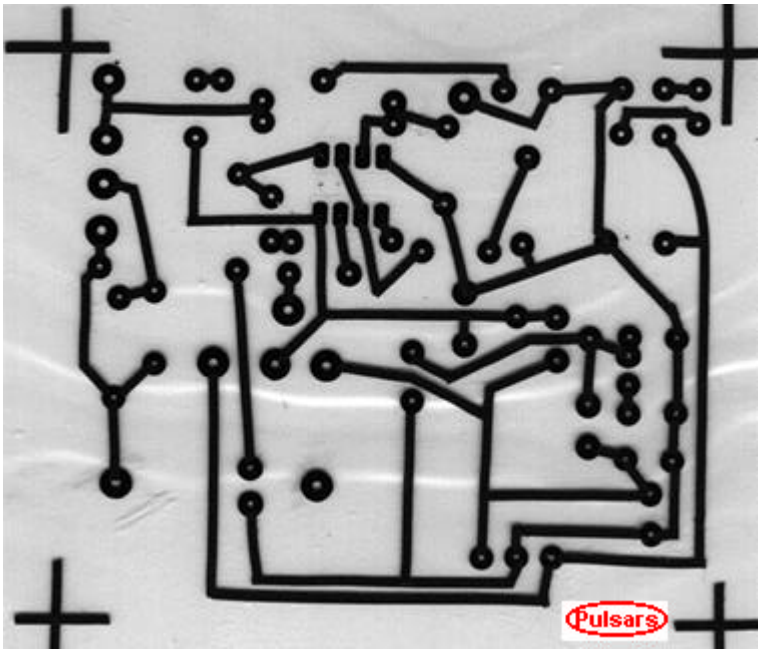
Trois zones caractérisent ce schéma.
En zone normale : la partie déchargeur à 130 mA et les alimentations + 20 v , + 12 v et + 5 volts.
En zone jaune : la partie chargeur à 130 mA.
En zone verte la platine (extérieure et optionnelle) pour le buzzer , déclenchement sonore lorsque le seuil de 1 volt par élément est atteint. Réglage par P2 lorsque L0 est allumée.

11.1 Circuit imprimé du déchargeur classique

Il n'est pas obligatoire mais très utile.

Montage directement réalisé sur une plaque époxy à pastilles cuivrées et déjà percées (pistes reformées).

Proposition de circuit imprimé sauf pour les parties zonées vert et jaune :



La platine de détection par buzzer est optionnelle et sera réalisée à part sur CI pré-percé.

Le chargeur classique

Pas de circuit imprimé prévu (voir schéma partie jaune du synoptique ci-dessus).

Le régulateur REG 4 est placé sur le radiateur principal, et des fils de liaisons sont ramenés vers les dominos. Les résistances R_{ch1} : 240 ohms 0,5 watt et R_{ch2} : 10 ohms , 1 watt en parallèle, à placer entre les broches 1 et 2 de ce circuit intégré, permettent de calibrer le courant de sortie à 130 mA.
REG 4 est alimenté sur sa broche 3, à partir de + 20 volts (domino) et va donc chauffer.
Sortie en face arrière sur borne rouge (une petite capacité C est mise en place sur le domino distributeur vers borne rouge).

11.2 Analyse du montage du déchargeur classique

Pour le déchargeur un schéma très classique, réalisé autour du CI le LM358 et d'un LM317 qui assure la décharge à courant constant (R7 = 10 ohms en parallèle avec R8 = 240 ohms).
Il n'intègre pas de système de détection du deltapeak et du + d^2V/dt^2 .
Il est basé sur le principe de l'arrêt de la décharge à 1 volt par élément soit 7 volts dans le cadre de cette réalisation.
Cependant il ne faut pas perdre de vue que la formule préconisée par les constructeurs est la suivante :
Tension **L**imite de fin de décharge = **(n –1)** x **1,2** volts , pour **n** de 7 à 12 éléments
et que :
Tension **L**imite de fin de décharge = **n** x **1,2** volts , pour **n** de 1 à 6 éléments
merci…erfred
Dans ce cas, le calcul de R2, R3 et R4 sera à reprendre plus précisément pour les puristes , la décharge s'arrêtant alors à 7,2 volts au lieu de 7 volts.

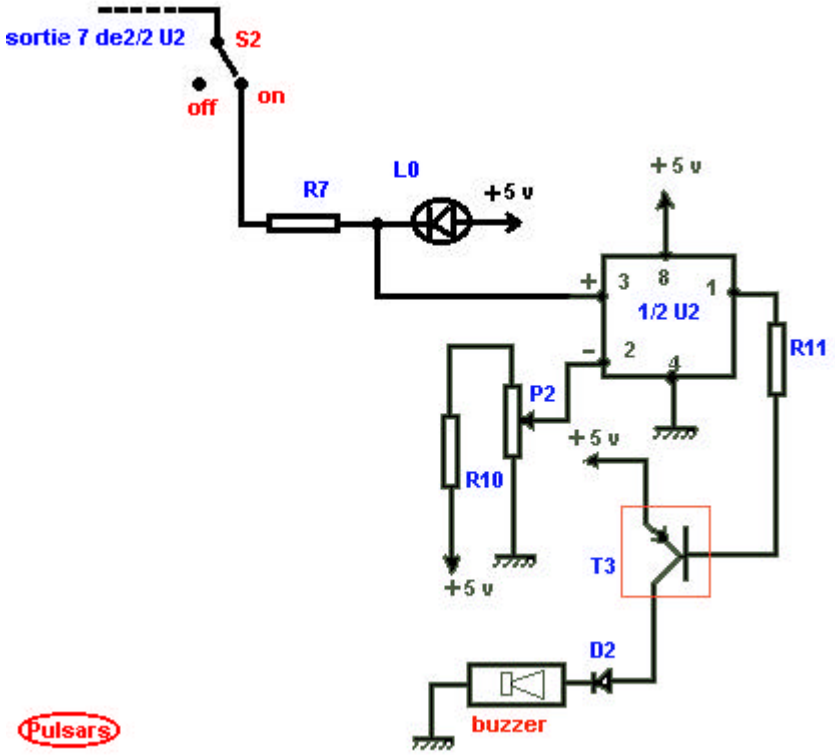
Dans ce cas de figure, le potentiomètre P1 permettra de régler à 1,03 volts la tension de référence sur l'entrée 2 du comparateur 1/2U1.

Pour **n = 7** , si l'on se base sur l'arrêt à 7 volts (soit 1 volt par élément) , P1 est alors réglé pour avoir 1,00 volt sur l'entrée 2 du comparateur 1/2U1.
Les résistances R2 , R3 et R4 sont des résistances de précision et permettent de prélever une tension image du pack d'accus , dans le rapport **7/1** , laquelle est alors comparée à une tension fixe de référence présente sur l'entrée **''–''**du comparateur 1/2U1.
Dans le cas de packs avec un nombre différent d'éléments , ce rapport et donc les valeurs de R2 , R3 et R4 seront à re-définir.

La tension alors disponible en sortie 1 du 1/2 U1 permet de piloter le transistor T1 qui débitera un courant constant de 130 mA , via REG 2 , R7 et R8 insérés dans son collecteur.
Ce sont R7 et R8 (de précision) qui calibrent finement le courant de décharge.

Lorsque le seuil des 7 volts est atteint, c'est le rôle de 2/2 U1 de piloter la led L0 qui signale ''décharge terminée ''.

Un interrupteur S2 permet d'inhiber (position **''off''**) l'allumage du témoin L0 , si aucun pack d'accus n'est connecté sur les bornes bleu et noir en face arrière (ceci en vue d'une décharge).



Optionnellement un buzzer peut être activé grâce au schéma adjoint ci-dessus (zone en vert du synoptique paragraphe 6) .
Si une décharge d'un pack est prévue , basculer S2 sur **''on''**, l'information est alors dirigée vers l'entrée **+** d'un ampli opérationnel 1/2 U2 , qui se charge de déclencher le buzzer, via le transistor T3.
La diode D2 (optionnelle) permet d'abaisser la tension d'alimentation du buzzer.
Ce buzzer préviendra de la fin de la décharge à 7 x 1 volt = 7 volts. Son seuil de déclenchement est réglable grâce à P2 de valeur 1 k , lorsque la tension de 7 volts de décharge du pack est atteinte (L0 doit être allumée).
En laissant l'interrupteur S2 sur **''off''**, on inhibe la led **L0 et le buzzer** , mais l'arrêt de la décharge sera malgré tout effectif à 7 volts.

Le LM317 ne chauffe pas , mais il est sur radiateur dans le cas où l'on envisage un plus fort courant de décharge.
Bien isoler ce radiateur par rapport à la carcasse du boîtier et prévoir des isolations pour les vis de serrage.
Des dominos assurent les différentes liaisons .
Les prises de sortie sont en face arrière (noir – bleu).

Analyse du montage du chargeur classique

Pour le chargeur à courant constant 130 mA , simplement : un LM317 (REG 4 sur le synoptique général) et une résistance de 9,6 ohms (Rch1 et Rch2 en parallèle), et une capacité finalisent ce deuxième petit chargeur / déchargeur. Le régulateur REG 4 est monté sur le radiateur principal.
Les prises de sorties sont en face arrière (noir – rouge).
Un ventilateur de récupération (bien que prévu pour le chargeur / déchargeur principal) assure une bonne ventilation des différents éléments sur radiateurs. Un interrupteur S1 en face arrière permet de l'inhiber ou non. Il sera utile de le mettre en service lors d'une charge à 130 mA pendant 10 heures. Un témoin de fonctionnement peut être prévu pour ce chargeur classique (voir paragraphe 10.4).

11.3 Liste des composants du chargeur / déchargeur classique :

En rouge composants du chargeur / déchargeur, extérieurs au Circuit Imprimé
En bleu composants optionnels , extérieurs au CI pour le buzzer et le témoin chargeur

U1 : LM358
U2 : LM358
T1 : 2N3054
T2 : 2N1711
T3 : 2N2906
REG 1 : 7812
REG 2 : LM317 (pour la décharge)
REG 4 : LM317 (pour la charge)
D : Pont diode moulé 500mA
C1 : 1000 microfarad / 50v
C2 : 10 microfarad/63v
C3 : 10 nanofarad
C4 : 2,2 microfarad
C5 : 0,1 microfarad
Z1 : Zener BZX46C 5,6 volts
D1 : 1N4148
D2 : 1N4148 (optionnelle)
P1 : mini potentiomètre 2,2 k
P2 : mini potentiomètre 1 k
R_{ch1} : 240 ohms 0,5 watt et R_{ch2} : 10 ohms , 1 watt en parallèle
R1 : 3,9 k
R2 R3 : 120 k
R4 : 10 k
R5 : 220 ohms
R6 : 1 k
R7 : 240 ohms 0,5 watt
R8 : 10 ohms 1 watt

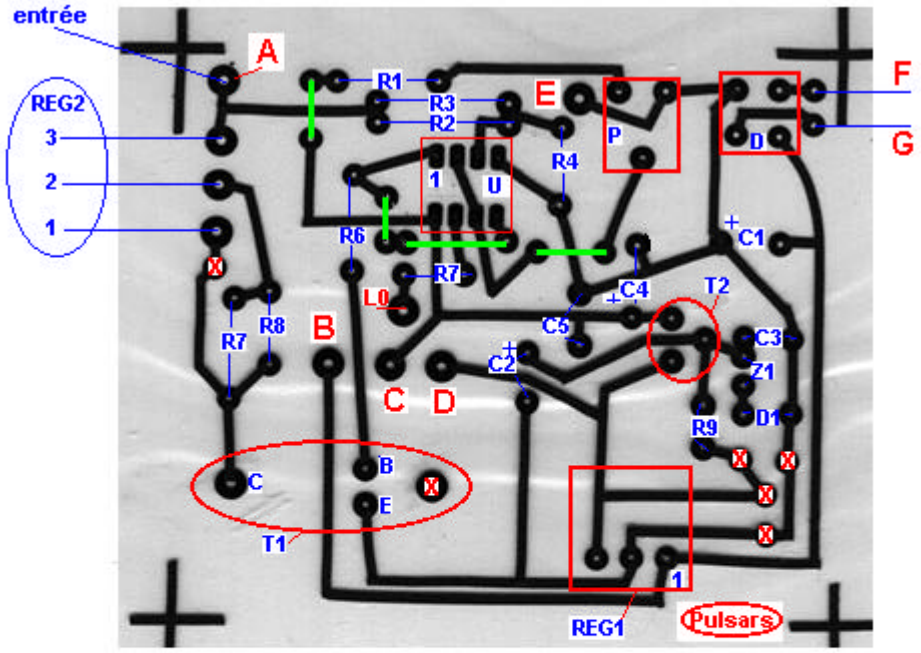
R9 : 470 ohms 0,5 watt
R10 : 240 ohms
R11 : 1 k
L0 , diode rouge 20 mA témoin de décharge
3 fiches bananes femelles noir , rouge, bleu
8 dominos 8 A
1 radiateur 35 x 45 mm
1 radiateur pour 2N3054
1 radiateur pour 7812
1 petit radiateur pour 2N1711
S1 : interrupteur pour ventilateur
S2 : interrupteur pour buzzer
BUZZER : 4 à 8 volts DC type DM – 03
Led supplémentaire pour témoin de charge du Chargeur
D : diode 1N4007 , supplémentaire pour témoin de charge du Chargeur

12-MONTAGE DES COMPOSANTS DES DEUX CHARGEUR / DECHARGEUR

Commencer par la partie boîtier , agencement , distribution des prises, leds…
Montage et vérification du transformateur en débit.
Le capot est ajouré au-dessus du radiateur principal pour la circulation de l'air et à cause du ventilateur.
Montage du radiateur de puissance et des composants actifs l'équipant (attention pas de liaison vers l'aluminium du radiateur qui est àla masse, utiliser des isolants en mica et des isolants en plastique pour les vis de fixation , vérification à l'ohmmètre obli gatoire).
Montage du ventilateur et adaptation si nécessaire. Un régulateur REG 1 de +12 volts permet d'alimenter le ventilateur, via un interrupteur S1 en coupure, situé en face arrière.
Un interrupteur S2 (en face avant) permet d'inhiber l'allumage du témoin L0 , si aucun pack d'accus n'est connecté sur les bornes bleu et noir en face arrière , en vue d'une décharge .
Le positionner dans ce cas sur ''off ''.
Si une décharge d'un pack est prévue , basculer S2 sur ''on'', un buzzer préviendra la fin de la décharge à 7 x 1 volt = 7 volts , voir paragraphe 11 le schéma (zone en vert) pour réaliser ce montage.

12.1 Montage des composants déchargeur classique

Montage des composants sur le CI du déchargeur classique.
Les composants sont vus par transparence (et dessinés côté cuivre sur le CI).
Tous les composants actifs (T1 , T2 , REG 1) sont sur radiateur.
Nombre de straps : **4**
Préparation des fils de liaison et pose, en utilisant des dominos pour les raccordements.



A : borne bleu , déchargeur
B : 20 volts
C : 0 volt
D : 5 volts
E : 0 volt
F, G : 15 volts alt.

L0 : led témoin décharge
T2 , REG1 , T1 : sur radiateurs
REG2 : extérieur , sur radiateur

x : non utilisé

Pulsars

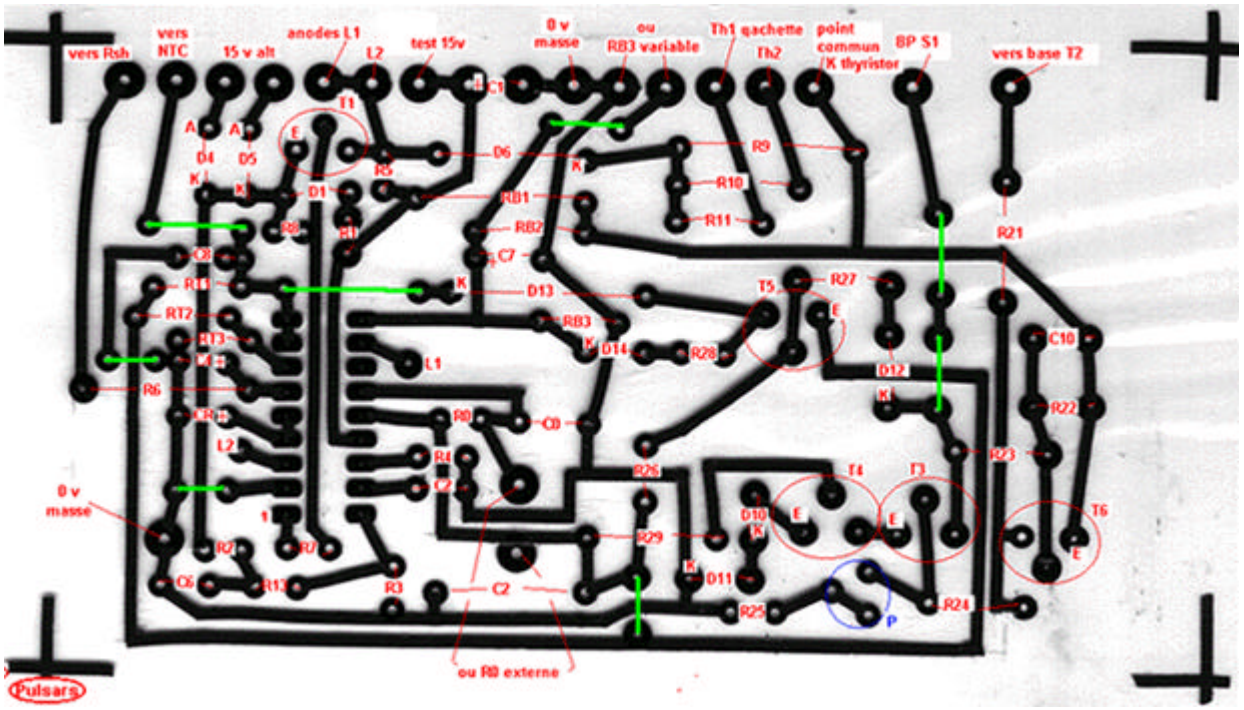
Montage des composants pour chargeur classique

Le LM317 (régulateur REG 4 , voir le synoptique général) est placé sur le radiateur principal, R_{ch1} : 240 ohms 0,5 watt et R_{ch2} : 10 ohms , 1 watt en parallèle permettent de calibrer le courant de sortie à 130 mA.
Il est alimenté à partir de +20 volts (domino) et va donc chauffer.
Sortie en face arrière sur une fiche banane femelle, borne rouge (une petite capacité est mise en place sur le domino distributeur vers borne rouge).
Un témoin de fonctionnement peut être prévu , signalant une charge à 130 mA en cours (voir paragraphe 10.4).

12.2 Montage des composants pour le chargeur TEMIC U2405B

Montage de tous les composants sur le circuit imprimé (attention aux + des minis capacités).
Le U2405B est monté sur un support 18 pattes.
La patte n° 9 du support est coupée avant soudage sur l'époxy.

Ne pas monter le circuit U2405 B sur son support.
Les diodes D4 et D5 (sur le circuit imprimé) ne sont pas raccordées côté cathode.



Raccordement des fils de connexion entre le circuit imprimé et la partie puissance.
Voir emplacement des fils sur le circuit imprimé au paragraphe 9.1.
Câblage en 1,5 mm² vers les bornes de sortie en face avant et entre composants actifs appartenant au radiateur principal.

Montage des composants pour le déchargeur TEMIC U2405B

Pour la partie déchargeur à 1,3 A , noter qu'un mini potentiomètre P de 2,2 k a été rajouté sur le circuit imprimé et que la résistance R20 a été remplacée par un LM317 (monté sur le radiateur principal) et muni d'une résistance de 0,96 ohms pour réguler un courant de 1,3 A dans la branche du collecteur de T2.
Les diodes D13 et D14 (sur le circuit imprimé) ne sont pas raccordées côté cathodes.

Passer à l'étape suivante de vérification **REGLAGES ET ESSAIS**

13-REGLAGES ET ESSAIS

Suivre les étapes 1, 2, 3, et 4 dans l'ordre.

13.1 Etape 1 : Vérification fonctionnement du déchargeur classique

Phase 1 :

Alimenter le déchargeur classique (via le transformateur d'alimentation).
La led rouge L0 en face avant , doit rester allumée (et le buzzer - *si installé* – signale).
Contrôler les tensions alimentations : + 20 v , + 12 v , + 5 v
On simule la batterie à décharger par une alimentation variable (réglée vers + 8 volts) . La led rouge L0 en face doit s'éteindre (et le buzzer - *si installé* – est inhibé).
On règle précisément (via potentiomètre P1 de 2,2 k) à 1,00 volt l'entrée 2 du LM358 , tout en vérifiant qu'à + 7,00 volts la led L0 s'éclaire.
Si l'option buzzer a été rajoutée le potentiomètre P2 permet de déclencher le seuil d'alarme.

Phase 2 :

Vérification du déchargeur et essais réels sur pack d'accus SANYO 1300 SCR de 7 éléments.
La led rouge L0 en face avant est allumée lorsque aucune batterie n'est connectée (en face arrière sur les sorties noir et bleu). Dès qu'une batterie d'accus est connectée la led s'éteint et ne se rallume que lorsque la batterie a atteint + 7,00 volts (dans le cas d'un pack d'accus à 7 éléments).
Le buzzer alarmera si cette option a été rajoutée.
Vérifier la tension aux bornes de la 9,6 ohms , le courant de décharge doit être constant à 130 mA.
Vérification si dérives en température et relevés de tensions en des points tests pour des dépannages ultérieurs.

Touche finale : une minuscule goutte de peinture sur les potentiomètres miniatures P1 et P2.

13.2 Etape 2 : Vérification fonctionnement du chargeur classique

Phase 1 :

Le régulateur REG 4 (LM317) est placé sur le radiateur principal.
R_{ch1} : 240 ohms 0,5 watt et R_{ch2} : 10 ohms , 1 watt en parallèle permettent de calibrer le courant de sortie à 130 mA. Ces deux résistances en parallèle sont à placer entre les broches 1 et 2 du circuit intégré LM317.
Le LM317 est alimenté sur sa broche 3, à partir de + 20 volts (domino) et va donc chauffer.
Sortie en face arrière sur borne rouge (une petite capacité est mise en place sur le domino distributeur vers borne rouge).
Vérifier la tension aux bornes de la 9,6 ohms , le courant de charge doit être constant à 130 mA si on connecte simplement une résistance de 6,8 ohms à 10 ohms (rouge / noir face arrière) .
Si un témoin de charge (paragraphe 10.4) est rajouté, le calcul de R_{ch1} et R_{ch2} est à reprendre.

Phase 2:

Faire essais en réel avec le pack d'accus et relever le courant de charge.
Vérification si dérives en température et relevés de tensions en des points tests pour des dépannages ultérieurs.

13.3 Etape 3 : Vérification fonctionnement du déchargeur TEMIC

Phase 1 :

Retour sur le circuit imprimé du U2405B
On retire le circuit intégré U2405B de son support.
Par sécurité on dessoude le fil "Point commun cathodes thyristor" du circuit imprimé principal.
Ne pas alimenter le transformateur en 220 v
Le déchargeur est donc bien isolé de la partie chargeur du circuit imprimé TEMIC.

Phase 2 : Essai de la partie décharge

Placer entre les broches 1 et 2 du régulateur REG 3 (LM317) une résistance de 2 ohms (2 watts). Ceci va limiter le courant (par sécurité) à une valeur de 1,25 / 2 = 0,625 A dans la branche du collecteur de T2.
Simuler la tension de référence + 6,5 volts issue au pin 14 de l'U2405B, à l'aide d'une alimentation extérieure protégée en courant .

Avec la deuxième voie de l'alimentation extérieure, on simule un pack d'accus déchargé à 8 volts environ (on règle la protection en courant de cette voie à 800 mA , toujours par sécurité). Il suffit donc d'injecter ce + 8,00 volts sur les bornes rouge, noir en face avant.

Appuyer sur le **B**outon **P**oussoir fugitif **BP** S1, ce qui doit entraîner la conduction de T2 et son régulateur associé LM317. Le débit dans la branche de T2 doit être de 625 mA exactement.

Faire varier l'alimentation (voie 2) de + 8 volts vers + 7,00 volt et on règle le mini potentiomètre P de 2,2 k situé dans la branche R25 , pour que la conduction de T2 s'arrête à 7,00 volts.
Vérifier l'état de T5 et des diodes D13 et D14.

Phase 3 :

Retirer l'alimentation en + 8 volts, mais on laisse le + 6,5 volts (voie 1 de l'alimentation) et connecter en face avant un pack d'accus à décharger.

Appuyer sur le **B**outon **P**oussoir **BP** S1 pour initier la décharge et contrôler courant et tension du pack d'accus , puis finalement l'arrêt effectif de la décharge à + 7,00 volts.

Phase 4 :

A l'issue de ces tests ci-dessus, on peut porter à 1,3 A le courant que pourra débiter le REG 3 (LM317) , sachant que 1,5 A est le maximum autorisé pour ce circuit intégré .
Il suffit de mettre entre les broches 1 et 2 de ce circuit intégré , une résistance de 0,96 ohms. La ventilation deviendra alors nécessaire, lors d'un essai réel de décharge d'un pack d'accus à I = 1,3 Ampères.

Touche finale : une minuscule goutte de peinture sur le potentiomètre miniature de 2,2 k.

Après avoir vérifié et testé cette section , passer à la mise au point étape 4 de la partie chargeur du TEMIC.

13.4 Etape 4 : Vérification du chargeur TEMIC U2405B

Elle se déroule en 4 phases à suivre dans l'ordre :

Phase 1:

Les diodes D4 , D5 , D13 et D14 (sur le circuit imprimé) sont maintenant raccordées et soudées, côté cathodes sur le circuit imprimé.
Le circuit U2405B est monté sur son support.
Ultime vérification des fils raccordés. Penser à ressouder le fil rejoignant le point commun cathodes des thyristors.
On place l'interrupteur de charge sur **650 mA.**
Le transformateur est mis sous tension.
Ne pas appuyer sur **BP** S1, sinon on initierait un cycle de décharge.
Vérifier les points de tensions tests (se référer au datasheet).

Phase 2 :

Connecter le pack d'accus (déchargé), à charger en face avant sur les deux bornes d'entrée noir-rouge.
Poser le câble terminé par la sonde CTN (collée sur un aimant minuscule) sur le pack d'accus
Vérifier à nouveau quelques tensions , notamment la tension aux bornes de R_{sh2} .
La charge rapide à 650 mA peut intervenir au bout de 5 minutes ...voir page 4/17 du datasheet.
Vérifier que la charge à 650 mA fonctionne et que les états des leds L1 et L2 correspondent bien aux états spécifiés dans le tableau du datasheet.
Ne pas initier un cycle de décharge (pas d'action sur **BP** S1) , durant cette phase.

Cette phase de surveillance va durer environ deux heures. Contrôle final des leds L1 et L2.

Phase 3 :

Puis faire un essai à 1,95 A avec un autre pack d'accus déchargé et en surveillant les tensions (pins 15 , 14…) et les dérives.
On repart pour une série de tests , sans initier un cycle de décharge (pas d'action sur **BP** S1) durant cette phase.

Cette phase de surveillance va durer environ 1 heure . Contrôle final des leds L1 et L2 , en face avant.

Phase 4 :

Tests avec un pack d'accus pour lequel on commence une charge à 650 mA et pour lequel on initie un cycle de décharge en cours de route.
Relever les courants-tensions.
Contrôler les dérives tensions et températures.

14-FACES AVANT ET ARRIERE

Voir synoptique et paragraphe 18 ainsi que la FAQ en ligne pour les photos.

15-MATERIEL REQUIS

Alimentation variable et protégée en courant.
Voltmètre numérique.
Métrix.
Résistances de décharge en 6,5 watts de valeurs 4,7 et 6,8 ohms.
Et… l'indispensable fer à souder

16-COMMANDE DE MATERIEL

Personnellement j'ai utiliser SELECTRONIC , par correspondance

Tous les composants sont sur le catalogue 2002 ou 2003.

17-LIENS UTILES

http://www.ni-cd.net/

http://www.selectronic.fr/

18-MODE D'EMPLOI

Le chargeur / déchargeur TEMIC est dédié à la charge rapide à 1,5 **C** ou 0,5 **C** ainsi qu'à la décharge à 1 **C** de packs d'accus de type SCR , en particulier les packs d'accus de 7 éléments SANYO 1300 SCR .
*Nota : **C** est la capacité nominale du pack d'accus.*
Le chargeur / déchargeur Classique est conçu pour charger / décharger des packs d'accus à 7 éléments , avec un courant fixé à 130 mA.

Se référer au synoptique du paragraphe 6 et au datasheet de l'U2405B.

18.1-A la mise sous tension

A la mise sous tension , le témoin lumineux **L3** (diode verte en face avant) signale la présence secteur et l'alimentation simultanée des deux chargeurs / déchargeurs TEMIC et Classique.
A la mise sous tension le buzzer *-si installé-* du chargeur / déchargeur Classique peut alarmer…mettre dans ce cas l'interrupteur **S2** en face avant sur la position ''off ''. Cela implique l'extinction du témoin L0 (diode rouge) et l'arrêt du buzzer *-si installé-*.

18.2-Déchargeur Classique à 130 mA

L'interrupteur **S2** , situé en face avant, positionné sur ''on ''est réservé à une décharge à 130 mA. Dans ce cas, si un pack d'accus est connecté en face arrière sur les sorties bleu-noir , le voyant **L0** s'éteindra et ne se rallumera que lorsque les 7 volts seront atteints.
Le buzzer *-si installé-* signalera en même temps (arrêt par S2 sur ''off '').

18.3-Chargeur Classique à 130 mA

En face arrière , on trouve deux sorties rouge et noire pour assurer la charge à 130 mA d'un pack d'accus. Un interrupteur **S1** permet de mettre en route le ventilateur pour refroidir l'ensemble.
En face arrière se trouve également la prise 220 volts et son fusible F = 2 A intégré.
En face avant , une led de contrôle charge à 130 mA en cours peut être rajoutée (paragraphe 10.4)

18.4-Chargeur TEMIC à 1,95 A ou 650mA

Le chargeur TEMIC intègre les contrôles - dV/dt , + d^2V/dt^2 et détection température du pack d'accus par CTN.
En face avant on trouve les deux bornes d'entrées rouge – noir, utilisées conjointement pour la charge (650 mA ou 1,95 A) et la décharge (1,3 A) d'un pack d'accus.
Un interrupteur **S0** permet de basculer le courant de charge vers 650 mA ou 1,95 A.
Toujours en face avant, on trouve les diodes **L1** (rouge) et **L2** (verte) qui selon leurs états renseignent sur les opérations en cours effectuées par le **chargeur / déchargeur TEMIC**.
Voir le datasheet pour le tableau signalitique des leds **L1** et **L2** .
Egalement une sortie sur jack 3,5 mm permet de mesurer la température du pack grâce à une sonde CTN.

18.4-Déchargeur TEMIC à 1,3 A

En face à proximité des diodes **L1** (rouge) et **L2** (verte) , on trouve le **B**outon **P**oussoir fugitif **BP S1** qui permet d'initier une décharge à 1,3 A.

19-RESERVES

Je décline toute responsabilité en cas de dégradations quelconques (y compris sur les accus Ni-Cd ou Ni-Mh de votre possession) que pourrait causer ce montage réalisé et commenté dans cette notice et dans la FAQ rédigée à cet effet. Il en est de même pour les erreurs ou omissions de ma part quant à la rédaction des deux documents pré-cités.
De même je ne suis pas responsable d'une quelconque manipulation de votre part , non conforme au cahier des charges rédigé dans ce présent document ou la FAQ associée.
Il est recommandé de vérifier les circuits imprimés mis à disposition dans cette notice et de prendre connaissance du datasheet de TEMIC qui décrit de façon précise le fonctionnement et les schémas de base autorisés pour l'U2405B.
Ce montage a été réalisé, réglé par mes soins et fonctionne correctement dans les limites du cahier des charges qui a été fixé en préambule et en conformité aux spécifications et recommandations de TEMIC.
Une partie du montage de base proposée par TEMIC a été modifiée à ma charge, libre à chacun d'en accepter le fait ou de le rejeter.
Cette réalisation nécessite des compétences et des connaissances en électronique et en électricité. Il n'est pas à la portée de l'amateur non averti . Pour le mener à bien , il est recommandé de procéder par étapes et de contrôler systématiquement.
D'autre part, des appareils de mesures spécifiques sont également requis pour mener à bien le projet.

En tout état de cause , si vous avez des remarques ou des questions en rapport à ce montage décrit dans ces lignes , veuillez me faire parvenir un mail à : pulsars@ifrance.com

Je prendrai le temps de vous conseiller par e-mail, et ce, dans la limite du temps qui m'est disponible, et dans le cadre d'une réalisation décrit dans ces lignes que vous entreprendriez.

Notice de réalisation par Pulsars
Edition 4 du 14 Mars 2003

pulsars@ifrance.com